

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **05-165424**  
(43)Date of publication of application : **02.07.1993**

(51) Int.CI. G09G 3/18  
G02F 1/133  
G02F 1/1335  
H02M 7/48  
// H05B 41/29

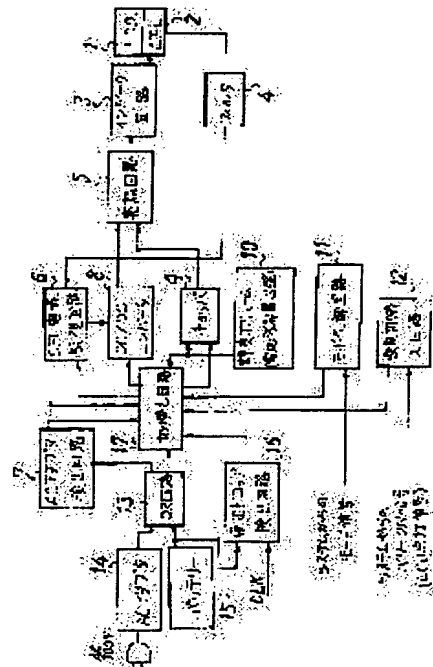
(21) Application number : **03-328470** (71) Applicant : **RICOH CO LTD**  
(22) Date of filing : **12.12.1991** (72) Inventor : **YANO TOMOAKI**

(54) INVERTER FOR LCD BACK LIGHT

(57) Abstract:

PURPOSE: To stabilize the input voltage of an inverter and to perform power saving in a system by a device in which an LCD with back light is used as a display device, and which drives the system with a battery.

CONSTITUTION: This inverter is equipped with a switching circuit 17 which switches the input voltage of the inverter being the power source of a back light arbitrarily based on whether it is stabilized by a DC/DC converter or a battery voltage is inputted directly, a mode control circuit 11 for performing the switching control of the switching circuit 17 and a compulsory switching circuit 12. Also, a CFL current monitoring circuit 6 is provided so as to eliminate the luminance difference of the back light between each mode when the input voltage of the inverter is automatically switched.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-165424

(43)公開日 平成5年(1993)7月2日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/18		7926-5G		
G 0 2 F 1/133	5 3 5	7820-2K		
1/1335	5 3 0	7811-2K		
H 0 2 M 7/48	Z	9181-5H		
// H 0 5 B 41/29	C	7913-3K		

審査請求 未請求 請求項の数8(全 12 頁)

(21)出願番号 特願平3-328470

(22)出願日 平成3年(1991)12月12日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 矢野 友章

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

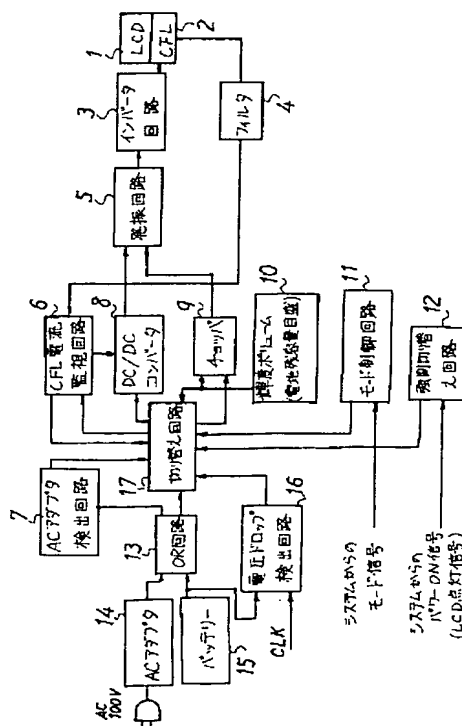
(74)代理人 弁理士 磯村 雅俊

(54)【発明の名称】 LCDバックライト用インバータ

(57)【要約】

【目的】 バックライト付LCDを表示装置とし、バッテリーでシステムを駆動する装置で、インバータの入力電圧を安定化させるとともに、システムの省電力化を図ることができるようにする。

【構成】 バックライトの電源であるインバータの入力電圧を、DC/DCコンバータで安定化させるか、バッテリー電圧を直接入力させるか、任意に切り替えられる切り替え回路と、その切り替え回路を切り替え制御するためのモード制御回路と、強制切り替え回路とを具備する。また、インバータの入力電圧を自動切り替えする場合に、各モード間でバックライトの輝度差が出ないようにするため、CFL電流監視回路を設ける。



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置を有するシステムに内蔵され、バッテリーで駆動されるLCDバックライト用インバータにおいて、上記バックライト用インバータの入力電圧として、上記バッテリーの直接入力電圧またはDC/DCコンバータを経由した入力電圧のいずれかに切り替える切り替え回路と、システムからのモード信号の入力により該切り替え回路を切り替え制御するモード制御回路と、該システムからのパワーオン信号の入力により該切り替え回路を切り替え制御する強制切り替え回路とを具備することを特徴とするLCDバックライト用インバータ。

【請求項2】 請求項1に記載のLCDバックライト用インバータにおいて、上記切り替え回路は、バッテリーの直接入力電圧で駆動中にバッテリーの電源ラインを監視して、所定時間長の電圧ドロップを検出したとき切り替え信号を出力する電圧ドロップ検出回路により切り替えられ、上記直接入力電圧からDC/DCコンバータを経由する入力電圧に自動的に切り替えることを特徴とするLCDバックライト用インバータ。

【請求項3】 請求項1または2に記載のLCDバックライト用インバータにおいて、上記切り替え回路は、バッテリーの直接入力電圧で駆動中に、自動的にDC/DCコンバータ経由の入力電圧に切り替えるモードの他に、上記バッテリーの直接入力電圧で駆動する固定モードと、上記DC/DCコンバータ経由の入力電圧で駆動する固定モードとに、手動で切り替えられるようにしたことを特徴とするLCDバックライト用インバータ。

【請求項4】 請求項1、2または3に記載のLCDバックライト用インバータにおいて、上記切り替え回路は、バックライト始動時のみ、強制切り替え回路からの切り替え信号によりDC/DCコンバータ経由の入力電圧に切り替えられ、かつCFL管電流をCFL電流監視回路にフィードバックし、該CFL電流監視回路からCFL点灯が通知されたとき、上記強制切り替え回路によるDC/DCコンバータ経由の入力電圧を解除することを特徴とするLCDバックライト用インバータ。

【請求項5】 請求項1～4のうちのいずれかに記載のLCDバックライト用インバータにおいて、上記切り替え回路は、バッテリーの直接入力電圧のモードからDC/DCコンバータ経由の入力電圧のモードに切り替える時、揮度ボリューム（バッテリー残容量）の情報を遮断して、CFL管電流を監視するCFL電流監視回路が監視していた電流値になるように出力を制御することにより、両モード間でバックライトの揮度差が生じないようにすることを特徴とするLCDバックライト用インバータ。

【請求項6】 請求項1～5のうちのいずれかに記載のLCDバックライト用インバータにおいて、上記切り替え回路は、バッテリーの直接入力電圧のモードからDC/DCコンバータ経由の入力電圧のモードに、手動で切り

替える時、切り替えた後のバックライトの揮度と揮度ボリュームの位置により、バッテリーの残容量を知ることができるように、揮度ボリュームの目盛の横にそれに対応するバッテリー残容量の目盛を表示することを特徴とするLCDバックライト用インバータ。

【請求項7】 請求項1～6のうちのいずれかに記載のLCDバックライト用インバータにおいて、上記バッテリーの直接入力電圧と上記DC/DCコンバータ経由の入力電圧の2つの回路方式を有するインバータは、1つのトランスを共通に使用することを特徴とするLCDバックライト用インバータ。

【請求項8】 請求項1～7のうちのいずれかに記載のLCDバックライト用インバータにおいて、上記バッテリーの入力電圧でシステムを駆動する構成の他に、ACアダプタでシステムを駆動する構成を設けるとともに、該ACアダプタの入力を検出するACアダプタ検出回路を設けて、該ACアダプタ検出回路がACアダプタによる入力を検出したときには、自動的に切り替え回路を切り替えて、DC/DCコンバータ経由の入力電圧にすることを特徴とするLCDバックライト用インバータ。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、省電力LCD（Liquid Crystal Display）のバックライトシステムにおけるCFLインバータに関し、特に電源の入力電圧を直接入力と、コンバータ入力とを任意に切替えることができるインバータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、液晶表示（LCD）の背後にあるCFL管バックライトをオン・オフするための制御方法が提案されている。すなわち、電源オンの状態で文字処理が未使用の状態が続くと、バックライトの寿命を短縮するので、未使用状態ではバックライトをオフさせる必要がある。例えば、次のキー入力を検出するとバックライトをオンし、所定時間が終了するとオフにする方法（特開平1-121914号公報参照）、電池が使用されているか否かを判定し、使用されているときにはバックライトを消灯することにより、電池の寿命を延ばす方法（特開平2-81089号公報参照）、タイマーのタイムアウトによりバックライトを消灯させて、無駄な電力消費を節約する方法（特開平2-100447号公報参照）、外部光強度を検出して、外部光が強いときにはCFLバックライトシステムの消費電力をなくし、CFL寿命を延ばす方法（特開平3-38616号公報参照）、あるいは表示屏が開かれると、周囲の照度が一定照度の上か下になるので、それによりバックライトを非点灯または点灯する方法（特開平2-170126号公報参照）等がある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来、LCDバックラ

イト用インバータの回路方式としては、電圧調光方式、チョッピング方式、電流帰還方式等がある。このうち、電圧調光方式と電流帰還方式では、入力電圧をDC/DCコンバータで安定化させて、インバータに入力するので、バックライトは安定して点灯するが、バッテリー駆動時には、DC/DCコンバータを経由するために、その分だけ損失が増大して、効率が低下する。その結果、システムのバッテリー駆動動作時間が短くなってしまう。一方、直流電力を断続することにより、異なる電圧の直流電力に直接変換するチョッピング方式も多く用いられているが、バックライトのCFL管電流によりチョッピングをコントロールする方法を用いると、付加回路が増加するとともに、損失が大きくなるため、効率も低下してしまう。また、チョッピング方式では、DC/DCコンバータで安定化させないので、その分だけ損失は少ない。しかし、単にチョップによりある周期でインバータの入力電圧をチョッピングして調光するだけであるため、バッテリー駆動時、例えばフレキシビリティディスクドライブ等の消費電流の多いユニットを駆動する時には、バッテリー電圧のドロップが生じる。電圧ドロップによりバッテリー電圧が変化すると、バックライトの明るさまで変化してしまうため、チョッピング方式は点灯品質があまり良くなかった。また、CFL点灯時には、揮度ボリューム最小時に低温点灯を考えると、図6に示すように始動電圧が大きいので、ボリューム最大時にはインバータの出力電圧がかなり高くなってしまい、インバータの効率が低下する。さらに、前述の従来公報で述べたように、一定時間キー入力等がないと、バックライトをオフにすることにより、省電力を図る方法があるが、実際に利用者が使用している期間中には、省電力の効果はない。

【0004】本発明の第1の目的は、これら従来の課題を解決し、バッテリーでシステムを駆動する装置で、インバータの入力電圧を安定化させる場合に、そのシステムの省電力化を図ることが可能なLCDバックライト用インバータを提供することにある。本発明の第2の目的は、バッテリーでシステムを駆動する装置で、省電力を図る際に、バッテリー電圧の変動による表示品質の劣化を防止することが可能なLCDバックライト用インバータを提供することにある。本発明の第3の目的は、バッテリーでシステムを駆動する装置で、システムを使用するユーザまたはオペレータの目的により、インバータの回路方式を任意に選択することが可能なLCDバックライト用インバータを提供することにある。本発明の第4の目的は、システムの省電力化を図る場合に、揮度ボリューム最小で、低温、かつバックライト点灯という条件を、効率が低下することなく満足することが可能なLCDバックライト用インバータを提供することにある。本発明の第5の目的は、複数モードを自動的に切り替える場合に、各モードにおけるインバータの入力電圧の差によ

ってバックライトの揮度に変化が生じることなく、モードを切り替えることが可能なLCDバックライト用インバータを提供することにある。本発明の第6の目的は、システムのバッテリー残容量を、新たに残容量検出回路を設けることなく、ユーザまたはオペレータに知らせることが可能なLCDバックライト用インバータを提供することにある。本発明の第7の目的は、システム内に2つの回路方式のインバータを用いる場合、実装スペースおよびコストが2倍にならないように実現することが可能なLCDバックライト用インバータを提供することにある。本発明の第8の目的は、システムをACアダプタで駆動する場合には、自動的にDC/DCコンバータを経由する回路に切り替えて、省電力モードを解除することが可能なLCDバックライト用インバータを提供することにある。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記各目的を達成するため、本発明のLCDバックライト用インバータは、

(イ) 表示装置を有するシステムに内蔵され、バッテリーで駆動されるLCDバックライト用インバータにおいて、バックライト用インバータの入力電圧として、バッテリーの直接入力電圧またはDC/DCコンバータを経由した入力電圧のいずれかに切り替える切り替え回路と、システムからのモード信号の入力により切り替え回路を切り替え制御するモード制御回路と、システムからのパワーオン信号の入力により切り替え回路を切り替え制御する強制切り替え回路とを具備することに特徴がある。また、(ロ) 切り替え回路は、バッテリーの直接入力電圧で駆動中にバッテリーの電源ラインを監視して、所定時間長の電圧ドロップを検出したとき切り替え信号を出力する電圧ドロップ検出回路により切り替えられ、直接入力電圧からDC/DCコンバータを経由する入力電圧に自動的に切り替えることにも特徴がある。また、(ハ) 切り替え回路は、バッテリーの直接入力電圧で駆動中に、自動的にDC/DCコンバータ経由の入力電圧に切り替えるモードの他に、バッテリーの直接入力電圧で駆動する固定モードと、DC/DCコンバータ経由の入力電圧で駆動する固定モードとに、手動で切り替えられるようにしたことにも特徴がある。また、(ニ) 切り替え回路は、バックライト始動時のみ、強制切り替え回路からの切り替え信号によりDC/DCコンバータ経由の入力電圧に切り替えられ、かつCFL管電流をCFL電流監視回路にフィードバックし、CFL電流監視回路からCFL点灯が通知されたとき、強制切り替え回路によるDC/DCコンバータ経由の入力電圧を解除することにも特徴がある。また、(ヘ) 切り替え回路は、バッテリーの直接入力電圧のモードからDC/DCコンバータ経由の入力電圧のモードに切り替える時、揮度ボリューム（バッテリー残容量）の情報を遮断して、CFL管電流を監視するCFL電流監視回路が監視していた電流値になるように出

力を制御することにより、両モード間でバックライトの揮度差が生じないようにすることにも特徴がある。また、(ニ)切り替え回路は、バッテリーの直接入力電圧のモードからDC/DCコンバータ経由の入力電圧のモードに、手動で切り替える時、切り替えた後のバックライトの揮度と揮度ボリュームの位置により、バッテリーの残容量を知ることができるように、揮度ボリュームの目盛の横にそれに対応するバッテリー残容量の目盛を表示することにも特徴がある。また、(ホ)バッテリーの直接入力電圧と上記DC/DCコンバータ経由の入力電圧の2つの回路方式を有するインバータは、1つのトランスを共通に使用することにも特徴がある。さらに、(ヘ)バッテリーの入力電圧でシステムを駆動する構成の他に、ACアダプタでシステムを駆動する構成を設けるとともに、ACアダプタの入力を検出するACアダプタ検出回路を設けて、ACアダプタ検出回路がACアダプタによる入力を検出したときには、自動的に切り替え回路を切り替えて、DC/DCコンバータ経由の入力電圧にすることにも特徴がある。

#### 【0006】

【作用】本発明においては、チョッピング方式、つまりバッテリーを直接入力電圧とする方式とDC/DCコンバータを経由した入力電圧にする電圧調光または電流帰還方式とを、自動的に、かつ任意に切り替えられるようにする。そのために、チョップ回路接続とDC/DCコンバータ回路接続に選択切り替える切り替え回路と、システムからモード信号を入力することにより、切り替え回路を切り替え制御するモード制御回路と、システムからのパワーオン信号を入力することにより、バックライト始動時のみ切り替え回路を制御して、DC/DCコンバータ経由モードに切り替えるための強制切り替え回路と、電圧ドロップを検出してDC/DCコンバータ経由の入力電圧モードに切り替えるための電圧ドロップ検出回路と、CFL管電流をフィードバックさせて監視するCFL電流監視回路とを設ける。これにより、インバータに入力されるまでの損失を少なくし、インバータの効率を向上させ、システムのバッテリー駆動動作時間を延長することができる。

#### 【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を、図面により詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例を示すLCDバックライト用インバータのブロック構成図である。図1において、1はLCD、2はバックライト用CFL管、3はインバータ回路、4はフィルタ、5は発振回路、6はCFL電流監視回路、7はACアダプタ検出回路、8はDC/DCコンバータ、9はチョップ、10は揮度ボリューム（電池残容量目盛）、11はモード制御回路、12は強制切り替え回路、13はOR回路、14はACアダプタ、15はバッテリー、16電圧ドロップ検出回路である。ACアダプタ14またはバッテリー15からの出力

がOR回路13を通して、さらに切り替え回路17で切り替えられることにより、DC/DCコンバータ8またはチョップ回路9に入力される。これらのコンバータ8またはチョップ回路9で、それぞれある周期を持つパルス波形が出力される。DC/DCコンバータ8の場合には、揮度ボリューム10の位置とCFL電流監視回路6の情報によって、出力パルス幅を変調する。また、チョップ回路9の場合には、揮度ボリューム10の位置により、一定周期（数kHz）で出力パルスをチョッピングして出力する。そして、コンバータ8またはチョップ回路9の出力波形により、発振回路5でインバータ回路3を発振させて、インバータ回路3で昇圧し、DC/AC変換する。つまり、インバータ回路3から出力されるAC波形により、CFL2を点灯し、LCD1のバックライトの光源として用いる。

【0008】図2は、図1におけるバッテリー電圧ドロップ検出回路の構成図であり、図3は、図2におけるバッテリー電圧ドロップ検出回路の動作タイムチャートである。次に、図1のモード切り替えについて述べる。いま、モード1をDC/DCコンバータ8経由の固定モードとし、モード2をチョップ回路9経由の固定モードとし、モード3をDC/DCコンバータ8経由とチョップ回路9経由の自動切り替えモードとする。まず、モード1とモード2の切り替え時には、ユーザがモードを選択すると、選択されたモードのモード信号がシステムからモード制御回路11に入力される。モード制御回路11は制御信号により切り替え回路17を制御して、選択されたモードに相当する回路にバッテリー出力電圧を供給して、これを駆動する。次に、モード3の自動切り替えのときには、バッテリー15の電源ラインをバッテリー電圧ドロップ検出回路16で常時監視して、規定のレベルの電圧ドロップが規定の時間起った時に切り替え信号を生成し、切り替え回路17を制御することによりDC/DCコンバータ8側またはチョップ9側に電源を切り替える。バッテリー電圧ドロップ検出回路16は、図2に示すように、バッテリーの電圧ラインをC、R、および差動アンプ21からなる微分回路に入力し、微分回路の出力でバッテリー電圧の変化を検出し、それを差動アンプ22のコンパレータ1でドロップ開始をパルス出力し、また差動アンプ23のコンパレータ2でドロップ終了をパルス出力する。これらのコンパレータ1、2の出力は、フリップフロップ（1）24のセット端子とリセット端子に入力される。

【0009】いま、図3（a）に示すようなバッテリー電圧のドロップが発生したとすると、微分回路では図3（b）に示すようなパルス出力を供給し、コンパレータ1の出力で図3（c）に示すようなドロップ開始位置を、コンパレータ2の出力で図3（d）に示すようなドロップ終了位置を、それぞれ示す。各コンパレータ1、2の出力は、フリップフロップ1のセット、リセットを

制御することにより、図3（e）に示す出力波形を与える。次に、図2に示すクロック信号が図3（f）の周期で入力すると、図3（h）に示すように、このクロックの立上りによりフリップフロップ2がラッチされ、図（g）（i）（j）に示すように、このクロックを反転したクロックの立上りによりフリップフロップ3および4がラッチされる。フリップフロップ2の出力をさらにフリップフロップ3でラッチし、その出力とフリップフロップ4の出力のANDをとって、モード切り替え信号を得る（図3（k）参照）。このとき、図3（a）に示す2つ目のドロップのような時間の短い、つまりインバータ出力に影響を及ぼさない瞬間的なドロップは、ここで吸収される。従って、図3（a）の1つ目のドロップのような所定時間以上の長さのドロップが生じたとき、モード切り替え信号を出力することになる。このようにして、チョッパ回路経由のモードで所定時間以上のドロップが生じたとき、モード3では自動的にDC/DCコンバータ経由の回路に切り替えることができる。

【0010】図4は、バッテリー駆動動作時間の算出条件を示す図であり、図5は、バッテリー駆動動作時間例を示す図である。ここで、ドロップ開始から切り替え開始までの時間（ $T_1$ ）、およびモード1、2、3のバッテリー

駆動動作時間について検討する。ドロップ開始から切り替え開始までの時間 $T_1$ は、バッテリー電圧変動からインバータ出力変動までの応答時間に合わせるようにする。また、図2および図3（f）に示すクロック信号の周期は、インバータ出力に影響を与えない時間の閾値とする。つまり、インバータ出力に影響を及ぼさない時間とクロック周期をほぼ一致させることにより、切り替え不要のドロップに対しては、切り替えは行わずにすませる。また、コンパレータの基準電圧は、検出されるドロップのレベルがインバータ出力に影響がないレベルの閾値で出力するように設定される。これにより、前述の場合と同じく、切り替えが不要なドロップに対しては切り替えを行わずにすませることができる。図4では、バッテリー駆動動作時間の算出条件が示されている。この例では、バッテリーは、1700mAh×6本の容量で、バックライト以外のシステムの消費電流は1200mA

（7.2V）、モード1の時のバックライト部の消費電流は300mA（7.2V）、モード2の時のバックライト部の消費電流は200mA（7.2V）、モード3の時のバックライト部の消費電流は220mA（7.2V）である。いま、DC/DCコンバータ経由の切り替えが、システム使用時間全体の20%あったとすると、

$$200(\text{mA}) \times (80/100) + 300(\text{mA}) \times (20/100) = 220(\text{mA})$$

..... (1)

となる。なお、上記モード1はインバータの入力がDC/DCコンバータ経由固定モードであり、モード2はインバータの入力がDC/DCコンバータを経由しない固

定モードであり、モード3はインバータの入力を自動でDC/DCコンバータ経由に切り替えるモードである。また、モード1の時のシステムの消費電流は、

$$1200 + 300 = 1500(\text{mA})$$

..... (2)

モード2の時のシステムの消費電流は、

$$1200 + 200 = 1400(\text{mA})$$

..... (3)

モード3の時のシステムの消費電流は、

$$1200 + 220 = 1420(\text{mA})$$

..... (4)

また、図4から明らかなように、モード1、つまり本来のDC/DCコンバータ経由の動作時間は1.13

（H）であり、モード1、つまりチョッパ経由の動作時間は1.21（H）に延ばすことができ、モード3、つまり自動的に切り替え可能にしたときの動作時間は1.19（H）となる。図5は、横軸に消費電流を、縦軸に動作時間をとった場合の特性図であって、モード1では動作時間が短く、かつ消費電流も多いが、モード3、モード2では動作時間を長くすることができると同時に、消費電流も少なくすることができる（モード1では、1700mA～1500mA、モード2では1400mA、モード3では1420mA）。

【0011】次に、バックライト点灯時、始動時の動作を述べる。図6は、周囲温度によるCFL始動電圧の変化を示す特性図である。バックライト始動時には、点灯時よりも高圧を必要とし、その始動電圧も図6に示すように、周囲の温度によって変化する。すなわち、-10℃のときの始動電圧と40℃のときの始動電圧では、1

400Vと650Vの違いがある。システムの動作温度保証範囲は、通常0℃～40℃のかなり広い範囲で保証されているが、0℃のときと40℃のときでは印加電圧が大きく異なる。ところで、CFL管電流によりチョッピングをコントロールすると、付加回路が増加するため損失が大きくなり、効率が低下する。従って、本発明のチョッピング回路9は、効率を重視するために、CFL管電流を監視していない。その結果、揮度ボリューム最小時の始動を可能にすると、揮度ボリューム最大時には始動電圧が非常に高圧となるため、通常の点灯状態では効率の悪い回路設計となってしまう。そこで、本発明では、始動時にのみCFL管電流を監視するDC/DCコンバータ経由の回路に自動的に切り替えるのである。すなわち、システムからのパワーオン信号（LCD点灯信号）を強制切り替え回路12に入力することにより、この回路12を起動させるとともに、CFL管電流監視回路6を動作させる。すなわち、CFL管電流は抵抗により電圧変換されて、CFL電流監視回路6にフィードバ

ックされる。また、強制切り替え回路12から切り替え回路17にCFL点灯を知らせることにより、強制的にDC/DCコンバータ経由の回路を解除して、チョッパ経由の回路に切り替える。このようにして、始動時には、システムからのパワーオン信号を強制切り替え卸回12に入力し、そこでDC/DCコンバータ経由の回路に切り替える信号に変換することにより、切り替え回路17に切り替え信号を出力する。

【0012】図7は、バッテリー電圧によるCFL電流の変化と、バッテリー残量の対応例を示す図である。次に、モード3において、バッテリー電圧ドロップが生じた時、DC/DCコンバータ経由の回路に自動的に切り替えた場合の揮度コントロールの動作を述べる。図7では、横軸にバッテリー電圧、縦軸にバッテリー残容量およびCFL管電流をとった場合のチョッピング調光方式とDC/DCコンバータ方式の特性図を示している。図7に示すように、その時点のバッテリー電圧により、DC/DCコンバータ経由のときと同一の揮度ボリュームの位置（バッテリー残容量）でも、管電流（揮度）が異なっている。そこで、本発明において、DC/DCコンバータに切り替える場合には、揮度ボリューム位置に関係なく、同じ管電流を流すことにより揮度差による画面のちらつきを防止している。いま、チョッピング回路動作時の揮度ボリュームの位置が、図7のAの位置、つまり揮度ボリュームMAXの位置からaだけ移動させた位置にあったとする。そのときの管電流は、5mA<sub>rms</sub>である。図1に示すCFL電流監視回路6は、フィルタ4を介してこの電流値（実効値）を監視している。DC/DCコンバータ8は、バッテリー電圧ドロップによりDC/DCコンバータ経由に切り替わった時点で、CFL電流監視回路6が監視していた電流値になるように、出力を制御する。その時点で、揮度ボリュームの情報は、切り替え回路17により遮断される。従って、図7で示すように、本来は、DC/DCコンバータ経由に切り替わった時点で、コンバータ経由の揮度ボリュームMAX位置からaだけ移動させた位置の電流値である5.8mA<sub>rms</sub>が流れるはずであるが、揮度ボリューム情報をカットして監視電流値5mA<sub>rms</sub>になるように保持するので、切り替え時の揮度変化は生じないことになる。この時には、揮度ボリュームは機能しないが、バッテリー電圧ドロップ時だけであるため、十分に対応できる。なお、DC/DCコンバータ経由の時のモード1とモード3の区別は、システムからのモード信号をモード制御回路11に入力することにより、モード制御回路11が切り替え回路17を切り替え制御する。

【0013】図8は、バッテリー残容量表示例を示す図であり、図9は、インバータボードの外観図である。バッテリー残容量の表示では、図7に示すように、予めバッテリー電圧の変化と揮度（管電流）の関係を調べて、DC/DCコンバータ経由時に、その管電流の変化の幅と揮度

ボリュームの移動幅を確認する。次に、ボリュームの横に、その移動幅に対応したバッテリー残容量（電圧）を表示する。表示例としては、図8に示すように、画面の横のBRIGHTNESS BATTの表示の上に、MAXとMINの目盛を付し、それらの間を100%～0%に区切って、スケール82でスライドさせて一致した点を読み取る。残容量確認方法として、先ず手動によりDC/DCコンバータ経由に切り替えて、チョッピング回路駆動時の揮度と同じ明るさになるように、何回も切り替えを繰り返すことにより、揮度差がなくなるまで揮度ボリュームを調整する。この時には、自動揮度調整は不動作にしておく。次に、調整されたボリュームの位置を横に表示した残容量目盛で確認する。また、通常、異なる方式のインバータ回路を2つ用いた場合、トランスも2個必要となるのであるが、本発明では、2個を同時に駆動しないので、1個のトランスを共通に使用する。インバータボードは、図9に示すような外観を持ち、入力コネクタ91、コントラストボリューム92、トランス93、揮度ボリューム94、および出力コネクタ95を搭載している。図1において、入力をAC100Vにするときには、ACアダプタで駆動するので、省電力する必要はない。従って、ACアダプタ検出回路7が入力電圧を監視して、ACアダプタ14を介した入力であることを検出すると、切り替え回路17をDC/DCコンバータ経由固定に切り替える。また、ACアダプタ14が抜かれると、バッテリー15による入力だけとなるので、直ちにシステムからのモード信号がモード制御回路11に入力し、モード制御回路11から切り替え回路17に対し切り替え信号が出力されることにより、指定されたモードに切り替えられる。

#### 【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、（イ）インバータの入力電圧は、通常では、DC/DCコンバータを経由することなく、チョッパ回路を通りインバータに入力されるため、インバータに入力するまでの損失は少ない。その結果、インバータの効率は高くなり、システムのバッテリー駆動動作時間を延長することができる。また、（ロ）チョッピング調光方式でバックライトを点灯している時に、フロッピーディスクドライブ等の消費電流の多いユニットを駆動させたとき、電圧ドロップが生じることが多いが、バッテリー電圧ドロップが生じたとき、自動的にインバータの入力電圧をDC/DCコンバータ出力に切り替えることができるので、表示品質を保持することができる。また、（ハ）手動でも、チョッピング調光方式とDC/DCコンバータ経由方式とに自動に選択して切り替えられるので、システムのバッテリー駆動動作時間を重視する場合にはチョッピング方式を、表示品質を重視する場合には、DC/DCコンバータ経由方式を選択することができる。また、（ニ）バックライト点灯の始動時には、自動的にインバータへの



入力電圧をDC/DCコンバータ経由で、CFL管電流をフィードバックさせる回路に切り替えられるので、揮度ボリューム最小、低温での点灯という条件をチョッピング回路の効率を悪くすることなく、満足することができる。また、(ホ)インバータの入力電圧を自動で切り替える時、各モード間でバックライトの揮度差が生じないように、DC/DCコンバータにフィードバックさせるため、DC/DCコンバータに切り替えた時にチョッピング時と同じ管電流(揮度)で点灯することができ、ユーザに切り替えを意識させずに円滑に切り替えられる。また、(ヘ)DC/DCコンバータを経由しないモード時に、手動で切り替える場合、切り替えた後のバックライトの揮度と揮度ボリュームの位置により、ユーザまたはオペレータはバッテリーの残容量を知ることができるので、新たに残容量検出回路を設けずに済み、実装スペース面とコスト面で有効である。また、(ト)2つの回路方式を有するコンバータを実装するインバータであるが、トランスは同一のものを共用できるので、実装スペース面とコスト面で有効である。さらに、(チ)ACアダプタで駆動させる場合には、自動的にDC/DCコンバータ経由に切り替えることができるので、人手によりモード切り替えを行う必要がなく、省力化が可能である。

【0015】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すLCDバックライト用インバータのブロック構成図である。

【図2】図1におけるバッテリー電圧ドロップ検出回路のブロック構成図である。

【図3】図2におけるバッテリー電圧ドロップ検出回路の

動作タイムチャートである。

【図4】本発明のバッテリー駆動動作時間算出条件を示す図である。

【図5】本発明のバッテリー駆動動作時間例を示す図である。

【図6】周囲温度によるCFL始動電圧の変化を示す特性図である。

【図7】バッテリー電圧によるCFL電流の変化およびバッテリー残容量の対応例を示す図である。

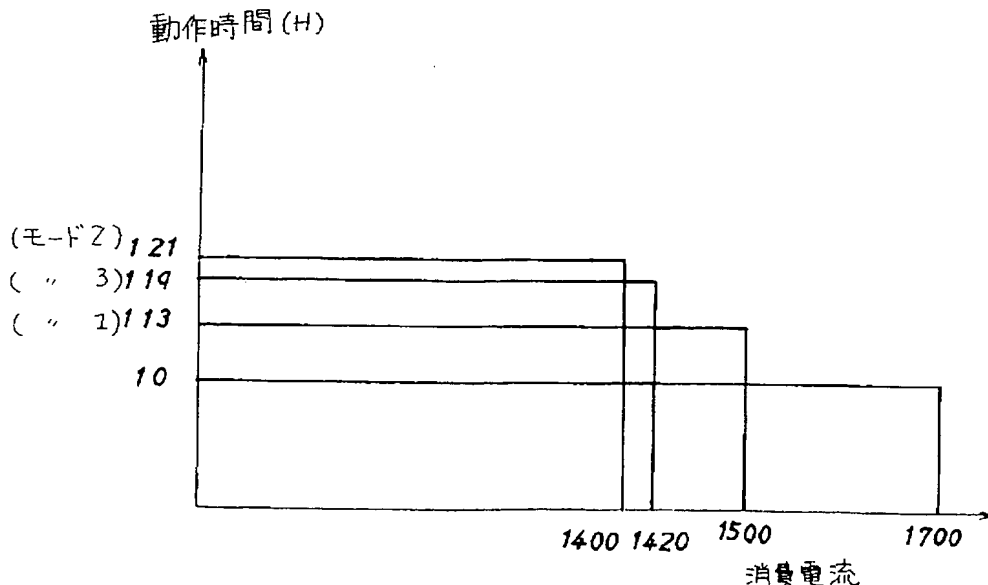
【図8】本発明のバッテリー残容量表示例を示す外観図である。

【図9】本発明のインバータボード外観図である。

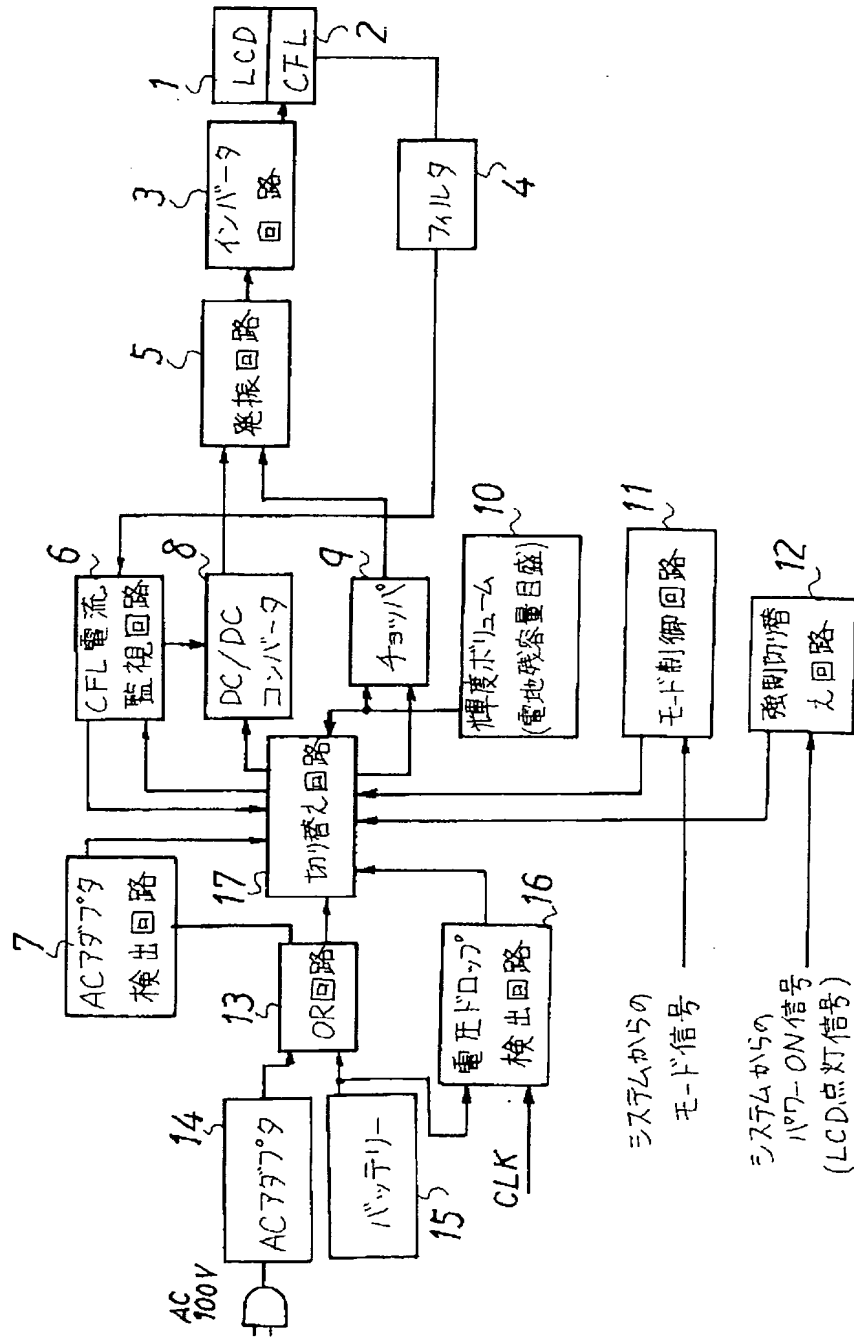
【符号の説明】

- 1 LCD
- 2 CFL
- 3 インバータ回路
- 4 フィルタ
- 5 発振回路
- 6 CFL電流監視回路
- 7 ACアダプタ検出回路
- 8 DC/DCコンバータ
- 9 チョッパ回路
- 10 揮度ボリューム(電池残容量目盛)
- 11 モード制御回路
- 12 強制切り替え回路
- 13 OR回路
- 14 ACアダプタ
- 15 バッテリー
- 16 電圧ドロップ検出回路
- 17 切り替え回路

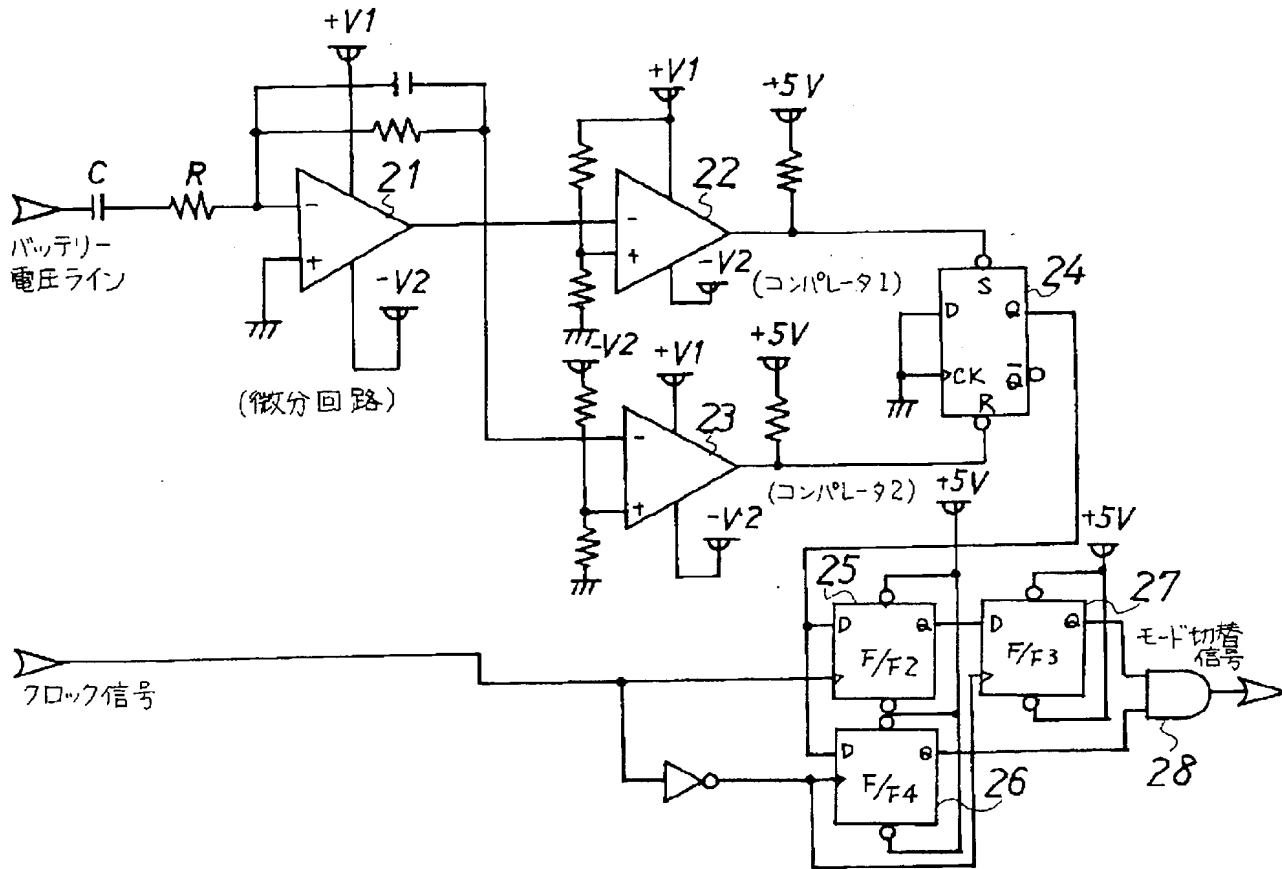
【図5】



【図1】



【図2】



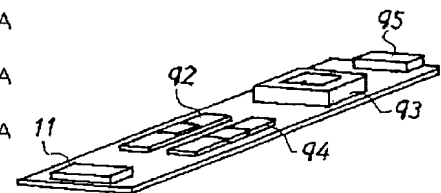
【図4】

【図9】

モード1の時のシステムの消費電流：1200+300=1500mA

モード2の時のシステムの消費電流：1200+200=1400mA

モード3の時のシステムの消費電流：1200+220=1420mA



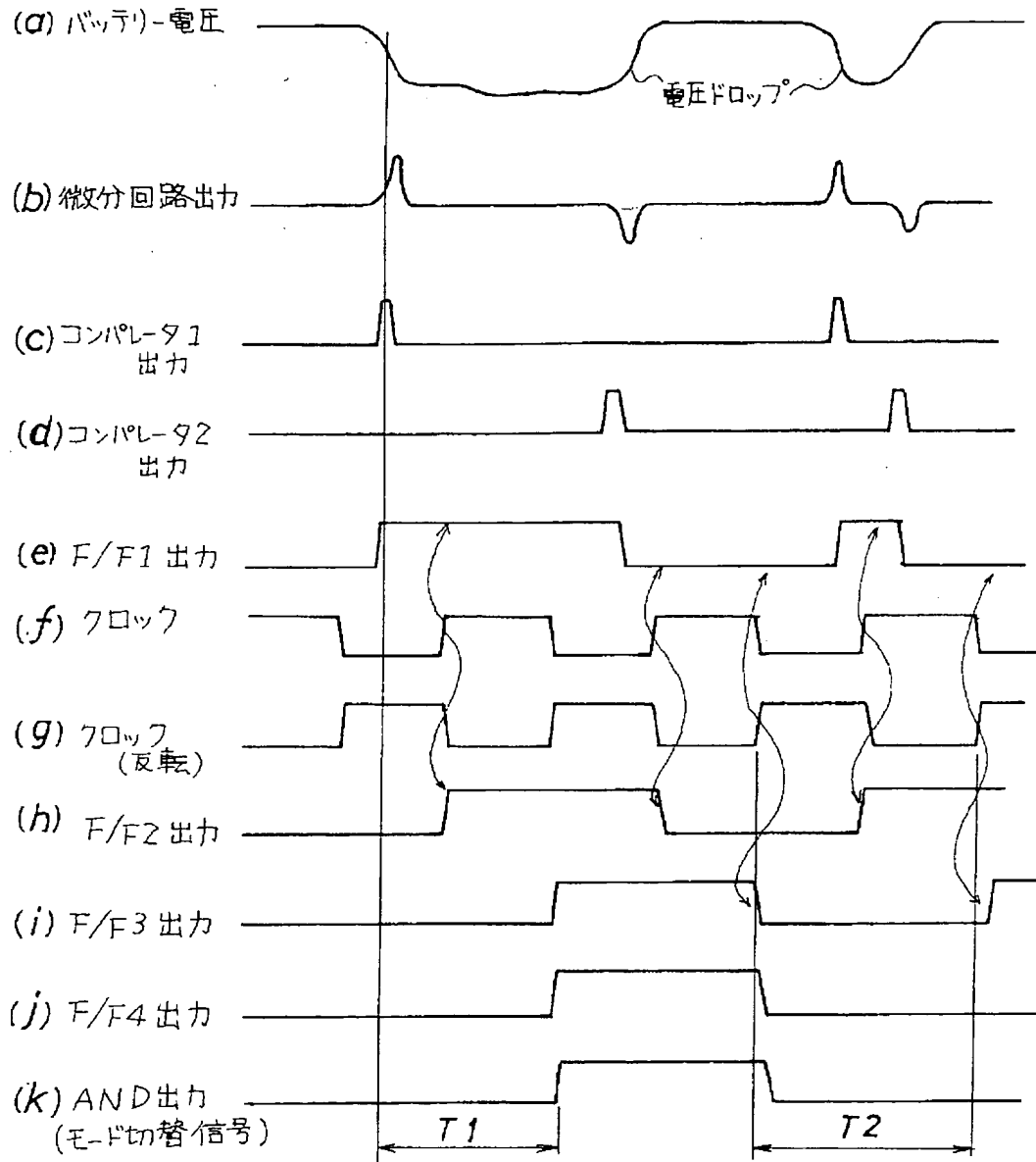
バッテリー駆動動作時間は

$$(\text{モード1}) \quad \frac{1700 \text{ (mAh)}}{1500 \text{ (mA)}} \approx 1.13 \text{ (H)}$$

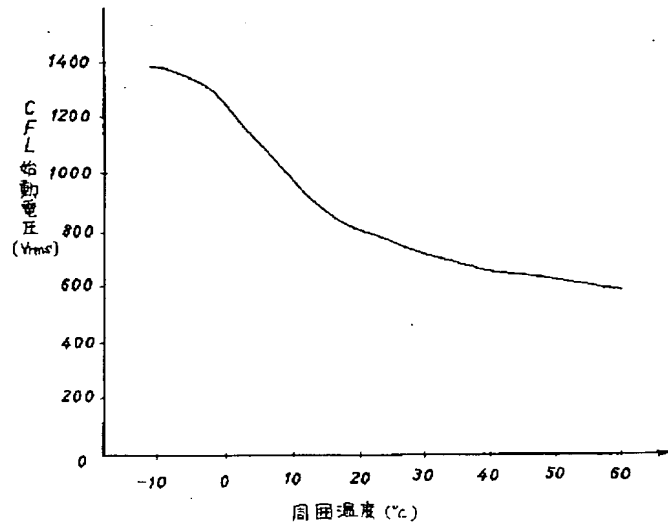
$$(\text{モード2}) \quad \frac{1700 \text{ (mAh)}}{1400 \text{ (mA)}} \approx 1.21 \text{ (H)}$$

$$(\text{モード3}) \quad \frac{1700 \text{ (mAh)}}{1420 \text{ (mA)}} \approx 1.19 \text{ (H)}$$

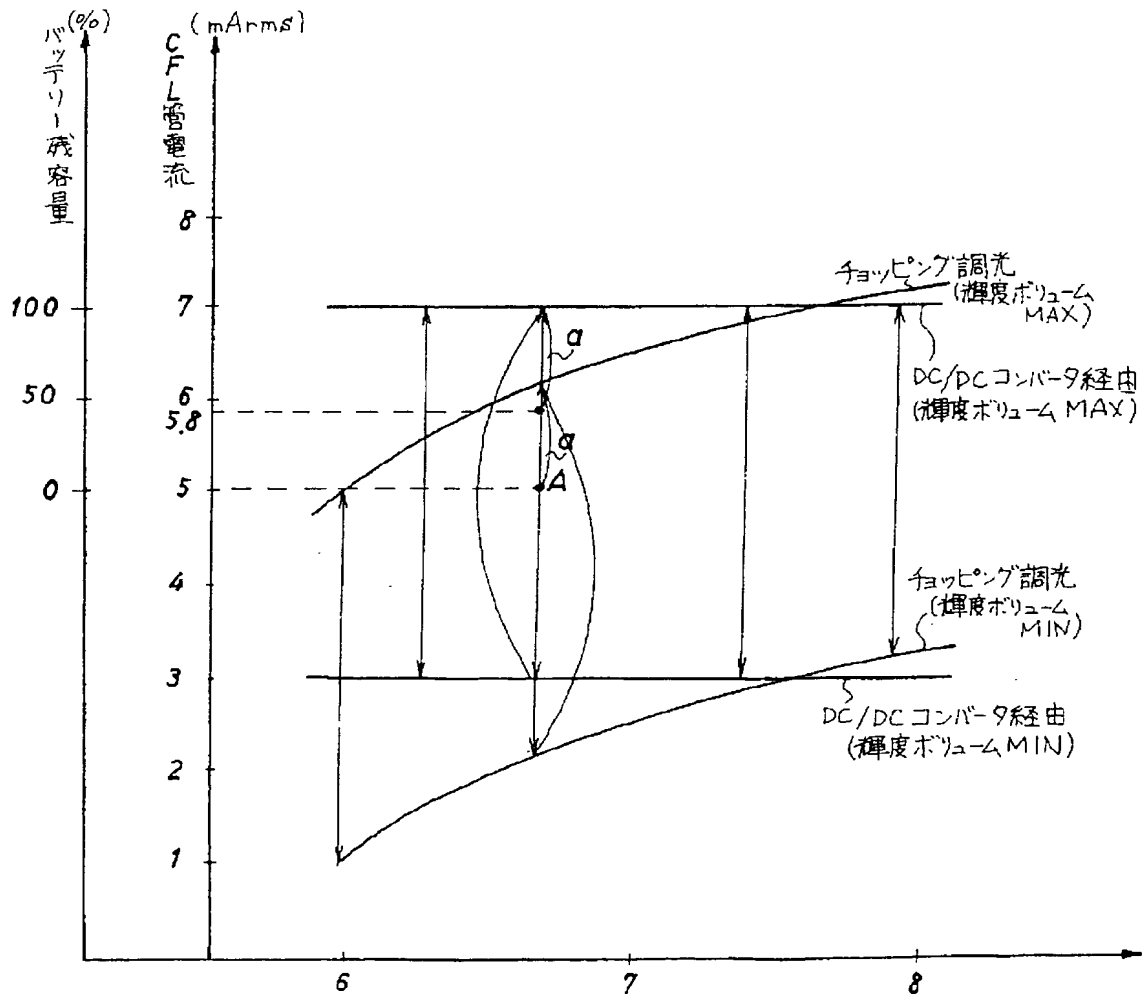
【図3】



【図6】



【図7】



【図8】

